

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-175528

(P 2 0 0 2 - 1 7 5 5 2 8 A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マ-コード (参考)
G06T 7/00	300	G06T 7/00 300 D 5B057	
		300 G 5L096	
5/00	300	5/00 300	
5/20		5/20 B	
7/60	150	7/60 150 P	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-221886 (P 2001-221886)

(22) 出願日 平成13年7月23日 (2001. 7. 23)

(31) 優先権主張番号 特願2000-298264 (P2000-298264)

(32) 優先日 平成12年9月29日 (2000. 9. 29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 姉崎 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 脇谷 康一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

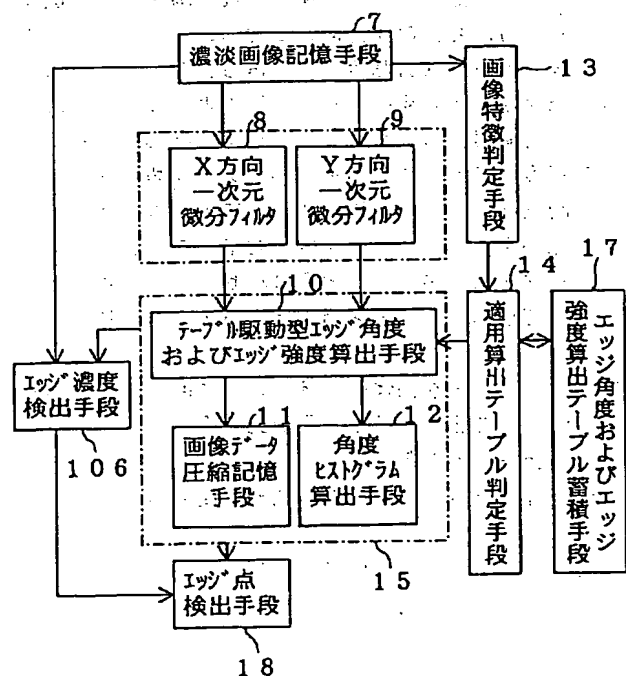
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像情報抽出方法および画像情報抽出装置

(57) 【要約】

【課題】 高精度、且つ高速に角度マッチング処理できる画像情報を抽出できるようにすることを主たる目的とする。

【解決手段】 対象物体を撮像して得られた画像データ内の各画素におけるX方向およびY方向の2方向の空間一次微分演算を行ってX方向およびY方向の成分強度を算出し、X方向およびY方向の成分強度に基づいて画像データ内の各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを抽出し、その抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出し、抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を記憶する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物体を撮像ないし撮影して得られた画像データ内の各画素における X 方向および Y 方向の 2 方向の一次微分演算を行って X 方向および Y 方向の成分強度を算出し、

前記 X 方向および Y 方向の成分強度に基づいて画像データ内の各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを抽出し、

その抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出し、

前記抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を記憶するようにしたことを特徴とする画像情報抽出方法。

【請求項 2】 対象物体を撮像ないし撮影して得られた画像データ内の各画素における X 方向および Y 方向の 2 方向の一次微分演算を行って X 方向および Y 方向の成分強度を算出し、

前記 X 方向および Y 方向の成分強度に基づいて画像データ内の各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを抽出し、

その抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出するとともに、これを基にエッジ角度を判定し、

前記画像データから検出されたエッジ濃度データにつき前記判定されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データを二次微分し、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出することを特徴とする画像情報抽出方法。

【請求項 3】 撮像ないしは撮影された画像内の各画素における X 方向および Y 方向の 2 方向の一次微分演算を行って X、Y 方向成分強度を得、得られた各画素の X、Y 成分強度から各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出し、各画素につき算出したエッジ角度のうち所定のエッジ強度に該当しているものからエッジ角度を判定し、前記画像データから検出されたエッジ濃度データにつき前記判定されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データを二次微分し、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出することを特徴とする画像情報抽出方法。

【請求項 4】 対象物体を撮像ないしは撮影して得られた画像データを記憶する濃淡画像記憶手段と、

前記画像データ内の各画素における X、Y の 2 方向の一次微分演算を行って X、Y 方向成分強度を得る一次元微分フィルタと、

前記 X、Y 方向成分強度に基づき各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを出力するテーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段と、

前記濃淡画像記憶手段に記憶した画像データを種類分け

する画像特徴判定手段と、

エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを画像特徴別に蓄積するエッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段と、

前記種類分けした画像特徴に基づいて前記エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択して、前記テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段に書き込む適用算出テーブル判定手段と、

前記テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段により得られた画像データ内の画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出する角度ヒストグラム算出手段と、

前記画像データ内の画素ごとのエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を格納する画像データ圧縮記憶手段とを有して構成されていることを特徴とする画像情報抽出装置。

【請求項 5】 対象物体を撮像ないしは撮影して得られた画像データを記憶する濃淡画像記憶手段と、

前記画像データ内の各画素における X、Y の 2 方向の一次微分演算を行って X、Y 方向成分強度を得る手段と、

前記 X、Y 方向成分強度に基づき各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを出力するテーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段と、

前記濃淡画像記憶手段に記憶した画像データを種類分けする画像特徴判定手段と、

エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを画像特徴別に蓄積するエッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段と、

前記種類分けした画像特徴に基づいて前記エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択して、前記テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段に書き込む適用算出テーブル判定手段と、

前記テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段により得られた画像データ内の画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出し、エッジ角度を判定するエッジ角度判定手段と、

前記画像データ内の画素ごとに得られたエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を格納する画像データ圧縮記憶手段と、

前記画像データのエッジ濃度データを検出するエッジ検出手段と、

検出されたエッジ濃度データにつき、前記検出されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データの鉛直方向ライン上データの二次微分を行い、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出するエッジ点検出手段とを有して構成されていることを特徴とする画像情報抽出装置。

【請求項 6】 対象物体を撮像ないしは撮影して得られた画像データを記憶する濃淡画像記憶手段と、

前記画像データ内の各画素における X、Y の 2 方向の一

次微分演算を行ってX、Y方向成分強度を得る手段と、
前記X、Y方向成分強度に基づき各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみからエッジ角度を判定するエッジ角度判定手段と、
前記画像データのエッジ濃度データを検出するエッジ検出手段と、
検出された画像データの前記画像データのエッジ濃度データにつき、前記判定されたエッジ角度に対応して二次微分を行い、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出するエッジ点検出手段とを有して構成されていることを特徴とする画像情報抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、民生および産業用の画像情報抽出方法と装置、特に、電子部品実装機や半導体装置の組立工程などにおける高速、且つ高精度な位置決めが要求される視覚認識装置において、対象物体の位置や回転角などの必要な情報を画像認識するための所要の画像情報を抽出する画像情報抽出方法および画像情報抽出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、パターンマッチングによる画像情報の抽出技術の一つとして、角度ヒストグラム法が知られており、図5にそのような角度ヒストグラム法を用いた従来の画像情報抽出装置を示している。図5において、対象物体を撮像して得られた画像データは、濃淡画像記憶部201に入力して記憶される。空間微分フィルタ202は、濃淡画像記憶部201に記憶されている画像データを、 3×3 といった所定サイズの微分演算ウィンドによって走査し、各画素における濃度の最大変化方向つまり空間一次微分値を求める。角度ヒストグラム算出部203は、空間微分フィルタ202によって得られた濃度値の最大変化方向を角度毎に累積して角度ヒストグラムを作る。テンプレートマッチング部204は、角度ヒストグラム算出部203によって得られた角度ヒストグラムを、予め求められている標準画像（テンプレート画像）の角度ヒストグラムとの角度マッチングなどを行い、エッジ角度を判定し補正する。これに併せて、隣接画素間一致度補間部205は、テンプレート一致度を用いた画素補間処理を行う。

【0003】電子部品実装機や半導体装置の組立工程では、上述の角度ヒストグラム法によって対象部品の位置角度情報を抽出することが可能となる。上記角度ヒストグラム法は、得られた各画素毎の角度情報を角度毎に角度ヒストグラムとして累積し、予め得た基準画像の角度ヒストグラムに対し角度をずらしながらマッチングを取り、最も一致したずらし角度を基準画像との角度差つまり対象部品の振動などに起因する回転角度とする方法である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の所定サイズの微分演算ウィンドは、ドット状または粒状のノイズに対しても各画素における濃度の最大変化方向つまり空間微分値を算出するため、画像中の背景部分にノイズを多く含む画像データの場合には、角度ヒストグラムに多くのノイズ成分が含まれることになる。そのため、上記角度マッチングにおいて重要となる対象物体の特徴角度分布は、ノイズ成分に埋もれる状態となってしまう、角度マッチングを行うのに比較的長い時間を要する上に、正確な角度マッチングができなくなる問題がある。

【0005】また、上記標準画像によるテンプレートマッチングでは、上記のように、角度補正付きテンプレートマッチングおよびテンプレート一致度を用いた画素補間法が適用されているが、テンプレートマッチングは画素1つずつについてしか行えないので、一次微分するのに用いたフィルタのサイズに対応してエッジないしはその位置の検出精度が1画素の $1/4 \sim 1/10$ 程度と低い。

【0006】本発明の主たる目的は、ノイズの影響を受けずに高精度、且つ高速に角度マッチング処理できる画像情報を抽出することのできる方法と装置を提供することであり、さらには、エッジないしはその位置検出の精度も向上する画像情報抽出方法と装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の画像情報抽出方法は、対象物体を撮像ないしは撮影して得られた画像データ内の各画素におけるX方向およびY方向の2方向の空間一次微分演算を行ってX方向およびY方向の成分強度を算出し、前記X方向およびY方向の成分強度に基づいて画像データ内の各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを抽出し、その抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出し、前記抽出した画像データの各画素ごとのエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を記憶するようにしたことを第1の特徴としている。

【0008】このような構成では、所定のエッジ強度に該当しなければ、そのエッジ角度を出力しないようにしたことにより、該当するエッジ情報のみを抽出することができる。これにより、背景部分にノイズを多く含む画像データの場合であっても、ノイズ成分の影響を受けることなく対象物の特徴角度分布を高精度に得ることができ、正確な角度マッチング処理を高精度、且つ高速に行うことが可能となる。

【0009】このような方法を達成する画像情報抽出装置としては、対象物体を撮像ないしは撮影して得られた

画像データを記憶する濃淡画像記憶手段と、前記画像データ内の各画素におけるX、Yの2方向の空間一次微分演算を行ってX、Y方向成分強度を得る一次元微分フィルタと、前記X、Y方向成分強度に基づき各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを出力するテーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段と、前記濃淡画像記憶手段に記憶した画像データを種類分けする画像特徴判定手段と、エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを画像特徴別に蓄積するエッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段と、前記種類分けした画像特徴に基づいて前記エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択して、前記テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段に書き込む適用算出テーブル判定手段と、前記テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段により得られた画像データ内の画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して角度ヒストグラムを算出する角度ヒストグラム算出手段と、前記画像データ内の画素ごとのエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を格納する画像データ圧縮記憶手段とを有して構成されている第1の特徴を有する。

【0010】このような構成では、X、Y方向成分強度に基づき各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを出力するテーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段を備えていることにより、本発明の画像情報抽出方法を忠実に具現化して、画像情報抽出方法の効果を確実に得ることができる。

【0011】本発明の画像情報抽出方法は、また、上記第1の特徴において、さらに、算出した角度ヒストグラムを基にエッジ角度を判定し、前記画像データから検出されたエッジ濃度データにつき前記判定されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データを二次微分し、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出することを第2の特徴とするものである。

【0012】この第2の特徴の方法において、エッジ角度の判定はヒストグラム以外の手法を用いることができるので、それらを含んで、撮像ないしは撮影された画像内の各画素におけるX方向およびY方向の2方向の一次微分演算を行ってX、Y方向成分強度を得、得られた各画素のX、Y方向成分強度から画像データ内の各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出し、各画素につき算出したエッジ角度のうち所定のエッジ強度に該当しているものからエッジ角度を判定し、前記画像データから検出したエッジ濃度データにつき、前記判定されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データの二次微分を行い、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出することを第3の特徴とする方法の発明としても規定できる。

【0013】このような第2、第3の特徴の方法の発明では、いずれも、上記第1の特徴の発明の方法に加え、

さらに、所定のエッジ強度を持った該当するエッジ角度から判定されたエッジ角度に対応して、画像データのエッジ濃度データを二次微分して得られたゼロクロス点をエッジ点として検出するので、エッジ点がエッジ濃度範囲に該当するより多くの画素データをもとに検出でき検出精度が例えば1/100程度にも向上する。

【0014】上記第2の特徴の方法を達成する画像情報抽出装置としては、上記第1の特徴の装置において、さらに、前記画像データからエッジ濃度データを検出するエッジ検出手段と、格納された角度数値に関して二次微分を行って得たゼロクロス点をエッジ点として検出するエッジ点検出手段とを有して構成されている第2の特徴を有する。

【0015】このような構成では、第1の特徴の装置に加え、さらに、前記画像データから検出されたエッジ濃度データにつき前記判定されたエッジ角度に対応して二次微分を行い、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出するエッジ点検出手段を備えていることにより、上記第2の特徴の方法を忠実に具現化して、上記第2の特徴の方法の効果を確実に得ることができる。

【0016】なお、第2の特徴の装置において、第1の特徴の装置にて規定されたエッジ角度判定のための角度ヒストグラム算出とそれによるエッジ角度の判定は、ヒストグラムによることを必須としなくてよく、対象物体を撮像ないしは撮影して得られた画像データを記憶する濃淡画像記憶手段と、前記画像データ内の各画素におけるX、Yの2方向の一次微分演算を行ってX、Y方向成分強度を得る手段と、前記X、Y方向成分強度に基づき各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみからエッジ角度を判定するエッジ角度判定手段と、前記画像データからエッジ濃度データを検出するエッジ検出手段と、検出されたエッジ濃度データにつき前記判定されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データの二次微分を行い、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出するエッジ点検出手段とを有して構成されたことを第3の特徴とする装置の発明としても規定でき、これにより、第3の方法の発明を忠実に具現化して、上記第3の方法の効果を確実に得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明し、本発明の理解に供する。

【0018】本発明の一実施の形態に係る画像情報抽出方法は、図1に具現化した画像情報抽出装置を示す機能ブロック図である。図1において、対象物を撮像して得られた画像データは、濃淡画像記憶手段7に記憶される。X方向一次元微分フィルタ8は、濃淡画像記憶手段7に記憶されている画像データの各画素におけるX方向の空間一次微分演算を行って、X方向成分強度 I_x を算

10

20

30

40

50

出する。一方、Y方向一次元微分フィルタ9は、濃淡画像記憶手段7に記憶されている画像データの各画素におけるY方向の空間一次微分演算を行って、Y方向成分強度 I_y を算出する。例えば、画像データの一次微分によって、図3(b)に示すような一般的なエッジ濃度データからは図3(c)に示すような一次微分値が得られる。

【0019】テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10は、X方向一次元微分フィルタ8およびY方向一次元微分フィルタ9からそれぞれ入力されるX方向成分強度 I_x およびY方向成分強度 I_y に基づいて、画像における濃淡の境界線であるエッジの角度 $\tan \theta$ を、 $\tan \theta = I_x / I_y$ の式を演算して算出するとともに、エッジ強度を、 $(I_x^2 + I_y^2)^{1/2}$ の式を演算して算出する。さらに、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10は、画像データにおける一定条件のエッジ強度を満たす局所領域を検出し、その検出した全ての局所領域に対して局所領域ヒストグラムを作成し、その局所領域ヒストグラムを基準画像における局所領域ヒストグラムと重ね合わせて、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを出力するようにテーブル値を設定する。例えば、一定の条件下でX方向成分強度 I_x とY方向成分強度 I_y とを組み合わせる場合に、該当するテーブル値を負値とし、以降の処理において該当画素のエッジ強度を使用不可とする。

【0020】画像データ圧縮記憶手段11は、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10で得られた画像内の各画素ごとのエッジ角度を、画素位置情報をインデックスとして角度数値を格納するものであり、該当するエッジ情報のみを格納する。したがって、画像データ圧縮記憶手段11には、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10においてエッジ強度を一定条件に基づき間引かれた画素のエッジ情報のみが記憶されることになり、データ量を大きく圧縮して記憶することが可能となる。

【0021】角度ヒストグラム算出手段12は、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10で得られた画像内の各画素ごとのエッジ角度を、角度数値ごとに累積して、図2(a)に示すような角度ヒストグラムを算出し、角度ヒストグラムデータとして記憶する。画像特徴判定手段13は、後述の適用算出テーブル判定手段14がテーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10内のエッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択するための画像特徴を、濃淡画像記憶手段7に記憶している画像データより抽出して判定し、種類分けする機能を有する。

【0022】また、エッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段17は、エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを画像特徴別に蓄積(データベース)する機能を有する。エッジ角度およびエッジ強度算出テーブル

を作成する際の一定条件は、画像の状態により異なるが、これを事前に分類し、画像の種別にエッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを蓄積したものが、エッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段17内のエッジ角度およびエッジ強度算出テーブルデータベースである。適用算出テーブル判定手段14は、画像特徴判定手段13において種類分けされた画像特徴データに基づいてエッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段17から適切なエッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択し、そのテーブル内容をテーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10に書き込む。ここで、エッジ角度判定手段15は角度ヒストグラム算出手段で算出された図2(a)に示す対象物画像の角度ヒストグラムにつき図2(b)に示すようなテンプレート画像とのマッチングを行い、角度のずれを検出しずれを補正する。

【0023】エッジ濃度検出手段106は前記画像データおよびエッジ角度情報から各画素の図3(b)に示すようなエッジ範囲ALに対応するエッジ濃度を判定されたエッジ角度に対応した図3(a)に示すような鉛直方向ライン上データ107を順次検出する。エッジ点検出手段18は、前記検出された鉛直方向ライン上データ107に対してエッジ濃度につき二次微分を行って図3

(d)に示すような二次微分値を得、得られたゼロクロス点Nをエッジ点として検出する。

【0024】次いで、上記画像情報抽出装置の全体の処理について説明する。対象物体を撮像ないしは撮影することにより得られた画像データは濃淡画像記憶手段7に記憶され、X方向およびY方向の一次元微分フィルタ8、9は、濃淡画像記憶手段7に記憶されている画像データ内の各画素におけるX方向およびY方向の2方向の空間一次微分演算を行ってX方向およびY方向の成分強度 I_x 、 I_y を算出する。テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10は、X方向およびY方向の成分強度 I_x 、 I_y に基づいて画像データ内の各画素のエッジ角度およびエッジ強度を算出したのちに、所定のエッジ強度に該当するエッジ角度のみを出力する。

【0025】一方、画像特徴判定手段13は、濃淡画像記憶手段7に記憶されている画像データを抽出判定して、エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択するための画像特徴に基づく分類法に合わせた種類毎に自動分類する。エッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段17は、エッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを画像特徴別の種別に分類して蓄積する。適用算出テーブル判定手段14は、上記の種別に分類した画像特徴に基づいてエッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手段17からエッジ角度およびエッジ強度算出テーブルを選択して、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10に書き込む。角度ヒストグラム算出手段12は、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強

度算出手段10によって得られた画像データ内の各画素ごとのエッジ角度を角度数値ごとに累積して、図2

(a)に示すような角度ヒストグラムを算出する。画像データ圧縮記憶手段11は、テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段10によって得られた画像データ内の各画素ごとのエッジ角度を画素位置情報をインデックスとして角度数値を格納する。

【0026】上述のようにして得られた対象物体の角度ヒストグラムは、エッジ角度判定手段15において図2

(b)に示すテンプレート画像の角度ヒストグラムと重ね合わせてマッチングが取られる。ここで、(a)の対象物体の角度ヒストグラムは、強い角度だけを抽出して累積したものになっているから、両角度ヒストグラムにおける最も発生頻度の高い角度のずれから、対象物体の振動などに起因する回転角 θ を、高精度、且つ高速に得ることができる。

【0027】最後にエッジ濃度検出手段106によって検出された前記画像データにおける図3(a)に示すような鉛直方向ライン上データ107に対してエッジ濃度値につき、二次微分を行って図3(d)に示すような二次微分値を得、これにより得られたゼロクロス点Nをエッジ点として検出する。

【0028】ここで、エッジ濃度の二次微分が判定されたエッジ角度に対応して行われるようにする。つまり判定されたエッジ角度に追従してエッジ濃度を検出して二次微分が順次行われるようにする。これにより、画像データ内の強度の強いエッジを用いることにより精度よく、かつ高速度でエッジ点が検出されていく。

【0029】以上の説明から明らかなように、この画像情報抽出装置では、所定のエッジ強度に該当しなければ、そのエッジ角度を出力しないようにしたことにより、該当するエッジ情報のみを抽出することができる。これにより、背景部分にノイズを多く含む画像データの場合であっても、ノイズ成分の影響を受けることなく対象物の特徴角度分布を高精度に得ることができ、正確な角度マッチング処理を高精度、且つ高速に行うことが可能となる。また、エッジ濃度の二次微分によるゼロクロス点Nをエッジ点として検出するので、エッジ濃度範囲に対応した多くの画素データから特定のエッジ点を高精度に検出することができ、その精度は例えば1/100にも向上する。

【0030】なお、図1に示す画像情報抽出装置の詳細な構成に対して、必須の機能的な関連から見た具体例を図4に示してあり、図1における装置のエッジ角度判定手段15につき、X方向及びY方向の空間一次元微分フィルタ8、9による一次微分値からエッジ角度およびエッジ強度を検出する機能と、所定のエッジ強度を持った該当するエッジ角度についての角度ヒストグラムを算出する機能とを併せ持った角度ヒストグラム算出手段12と、算出された角度ヒストグラムにつきテンプレート画

像とのマッチングを行ってエッジ角度を判定するエッジ角度判定手段15とで構成した例を示し、これによっても上記のような機能および作用効果を発揮し、本発明の実施の形態に含まれる。なお、エッジ角度およびエッジ強度検出機能はX方向およびY方向空間一次元微分フィルタ8、9の側が持つようにも構成できる。

【0031】また、エッジ角度判定手段15としては、該当するエッジ角度からのエッジ角度を判定するのに、角度ヒストグラム法を採用しなくても本発明の目的にかかわる基本的な特徴が損なわれないので、所定のエッジ角度が判例できればよく、これも本発明の実施の形態に含まれる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明の画像情報抽出方法によれば、所定のエッジ強度に該当しなければ、そのエッジ角度を出力しないようにしたことにより、該当するエッジ情報のみを抽出することができる。これにより、背景部分にノイズを多く含む画像データの場合であっても、ノイズ成分の影響を受けることなく対象物の特徴角度分布を高精度に得ることができ、正確な角度マッチング処理を高精度、且つ高速に行うことが可能となる。

【0033】また、所定のエッジ強度を持った該当するエッジ角度から判定されたエッジ角度に対応した鉛直方向ライン上データとして画像データのエッジ濃度データを二次微分し、得られたゼロクロス点をエッジ点として検出するので、エッジ点がエッジ濃度範囲に該当するより多くの画素データをもとに検出でき検出精度が例えば1画素の1/100程度にも向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る画像情報抽出方法を具現化した画像情報抽出装置を示す機能ブロック図。

【図2】(a)対象画像の角度ヒストグラム、(b)は標準画像の角度ヒストグラムをそれぞれ示し、両角度ヒストグラム間のマッチングの説明図。

【図3】画像データにおけるエッジに関する各種状態のデータを示すグラフで、(a)は鉛直方向ライン上データ、(b)はエッジ濃度値、(c)は一次微分値、(d)は二次微分値をそれぞれ示している。

【図4】図1の装置の基本的な構成を備えた装置例を示す機能ブロック図。

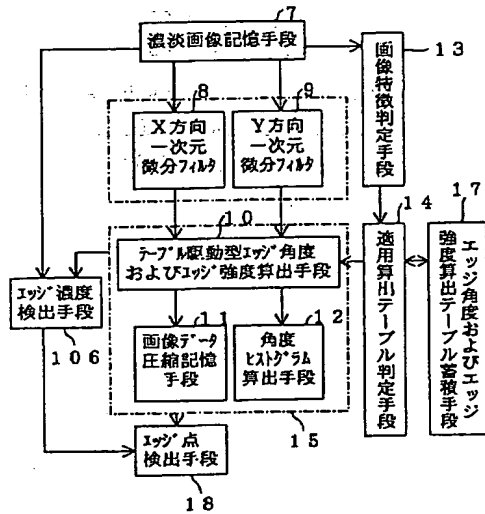
【図5】従来の角度ヒストグラム法を実現するための機能ブロック図。

【符号の説明】

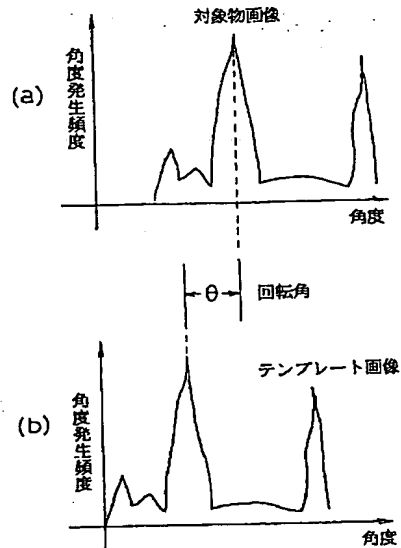
- 7 濃淡画像記憶手段
- 8 X方向一次元微分フィルタ
- 9 Y方向一次元微分フィルタ
- 10 テーブル駆動型エッジ角度およびエッジ強度算出手段
- 11 画像データ圧縮記憶手段
- 12 角度ヒストグラム算出手段

- 13 画像特徴判定手段
- 14 適用算出テーブル判定手段
- 15 エッジ角度判定手段
- 17 エッジ角度およびエッジ強度算出テーブル蓄積手

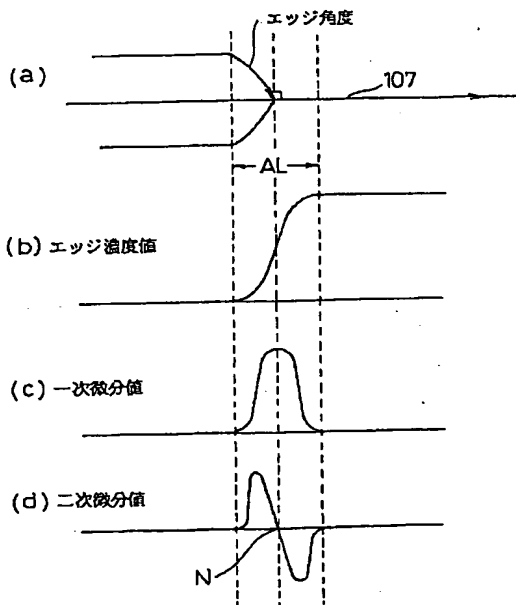
【図1】



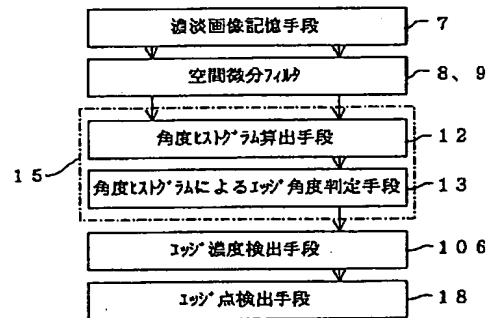
【図2】



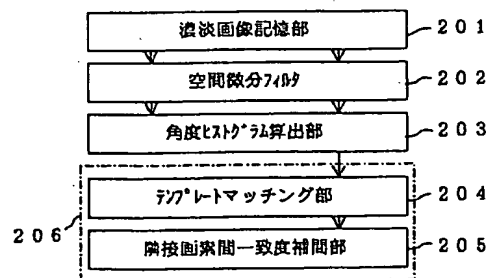
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ド (参考)

G 0 6 T 7/60

2 5 0

G 0 6 T 7/60

2 5 0 A

3 0 0

3 0 0 A

(72) 発明者 湯川 典昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

Fターム (参考) 5B057 CA08 CA16 CB06 CB20 CD11

CE02 CE03 CE12 CH07 CH11

DA07 DA12 DB09 DC16 DC33

5L096 EA43 FA06 FA10 FA26 FA35

FA67 FA69 GA02 GA03 GA51

GA53 HA09 JA09 JA13 JA25

LA01